



“ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CAYARA Y ACCESOS”

INFORME FINAL

VOLUMEN 1: RESUMEN EJECUTIVO



ÍNDICE

INFORME FINAL	1
VOLUMEN 1: RESUMEN EJECUTIVO	1
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	3
2. ANTECEDENTES	4
3. LISTADO DE PROFESIONALES	4
4. UBICACION	8
5. DESCRIPCION DEL SERVICIO	9
6. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	10
7. VISITA DE CAMPO REALIZADA POR LAS ESPECIALIDADES DE GEOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y TRAZO Y TOPOGRAFÍA	10
8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PLANTEADO EN EL PROYECTO	12
8.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS	12
8.2. CONCLUSIONES TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	14
8.3. ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO DE ALTERNATIVAS	14
8.5. CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	20
8.6. CONFORMIDAD CON LAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO	20
9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	20
10. SECCIONES VIALES TIPO	22
11. ESTRUCTURA PRINCIPAL	23
12. CRONOGRAMA DE TRABAJOS	26
13. PRESUPUESTO	30


MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.

El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte nacional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones – PROVIAS NACIONAL, está encargado de las actividades de preparación, gestión, administración y ejecución de proyectos de Infraestructura de transporte como construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de transportes relacionada a la Red Nacional, así como de la planificación, gestión y control de las actividades y recursos económicos que se emplean para el mantenimiento y seguridad de las carreteras y puentes de la Red Vial Nacional, con el fin de brindar a los usuarios, un medio de transporte eficiente y seguro, que contribuya a la integración económica y social del país.

El proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CAYARA Y ACCESOS”, se refiere a la implementación y puesta en servicio, de un puente vehicular sobre el río Pampas, que establezca la posibilidad de articular el tránsito vehicular en el circuito comprendido entre los distritos de Huambalpa y Accomarca de la provincia de Vilcashuamán y los distritos de Cayara y San Pedro de Hualla de la provincia de Víctor Fajardo, en el departamento de Ayacucho.

El proyecto establece la continuidad de la carretera con trayectoria EMP. PE-32 A (Cayara – Accomarca) que actualmente se encuentra inconclusa por la falta de un puente vehicular que cruce el río Pampas. Dicha carretera pertenecía a la red vial vecinal o rural y actualmente ha sido reclasificada a la red vial nacional.

En la actualidad existe entre los distritos de Cayara y Accomarca una carretera rural cuya superficie de rodadura es suelo natural, compactado por los ahuellamientos del tráfico vehicular, la cual discurre por las localidades desde Cayara hasta Mayopampa y prosigue hasta el lugar denominado Cachiorcco, que es el sitio seleccionado para el emplazamiento del futuro puente Cayara.

El proyecto “Construcción del Puente Cayara y accesos” tiene por objetivo la implementación y puesta en servicio de un puente vehicular sobre el río Pampas que establezca la conexión física para el transporte de productos a los principales mercados de consumo de las ciudades de mayor población como Ica, Ayacucho, Lima y otros, así como mejorar la calidad de vida de los pobladores, garantizando con ello el traslado de los vehículos en condiciones de eficiencia y seguridad, con el consiguiente ahorro en costos de transporte y tiempo de viaje de sus usuarios.


MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T

2. ANTECEDENTES

El Estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil referido a la construcción del Puente Cayara y Accesos fue declarado viable mediante Informe N° 549-2012-MTC/09.12 del 09.06.2012 de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del MTC, asignándole el Código SNIP N° 173541.

Habiéndose evaluado dos alternativas de solución al problema de “dificultad de acceso entre los distritos de Cayara y Accomarca”, se tiene como resultado que la ALTERNATIVA 1 es la más rentable desde el punto de vista económico, considerando un monto de inversión de S/. 3'905,416.28 Nuevos Soles, monto que representa la valoración por la construcción de un puente de dos vigas metálicas de 3.05 m. de alto, con un tablero de losa de concreto y una luz de 60 ml. Con un ancho 8.00 m. de calzada, veredas de 0.80 m, provista de enrocado para la protección de los taludes de los accesos, así como guardavías y muros de impacto. Asimismo, los accesos izquierdo y derecho con una longitud total de 74 y 76 ml.

Como consecuencia de la Convocatoria al Concurso Público N° 0037-2013-MTC/20, PROVIAS NACIONAL adjudicó al Buena Pro al Consorcio Cayara conformado por las empresas CPS INGENIEROS, OBRA CIVIL Y MEDIO AMBIENTE S.L. SUCURSAL PERU y GEOCONSULT S.A. CONSULTORES GENERALES en fecha 12 de Marzo 2014, suscribiendo posteriormente el Contrato de Consultoría N° 039-2014-MTC/20 para la elaboración del “**ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE CAYA Y ACCESOS**”.

3. LISTADO DE PROFESIONALES

A continuación se muestra la relación de todos los profesionales que forman parte del equipo redactor del presente proyecto, indicando la especialidad de cada uno de ellos, así como su registro profesional y firma:


MIGUEL ANGEL LANGA RICÓ
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



CONSORCIO CAYARA

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL
PUENTE CAYARA Y ACCESOS



ESPECIALIDAD	NOMBRE	APELLIDOS	REGISTRO PROFESIONAL	FIRMA
Jefe de Estudio	MIGUEL ANGEL	LANGA RICÓS	CIP N° 1390-T	
Estructuras	JUAN MANUEL	JUEZ PEREZ	CIP N° 1419-T	
Construcción de Puentes	JAVIER	ROMERO ARCEO	CIP N° 1568-T	
Topografía, Trazo y Diseño Vial	LUIS ALBERTO	CAMPOS	CIP N° 66672	
Trafico	MARINA	SOSA MENDEZ	CIP N° 2666	
Geología y Geotecnia	LUIS ALBERTO	OSCATEGUI SALAZAR	CIP N° 54201	
Hidrología e Hidráulica	BELINDA NOEMI	GUILLEN VIDAL	CIP N° 48726	
Suelos y Pavimentos	RICARDO ENRIQUE	RIOS BERRIOS	CIP N° 26252	

MIGUEL ANGEL LANGA RICÓS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTO:
Reg. CIP N° 1390-T

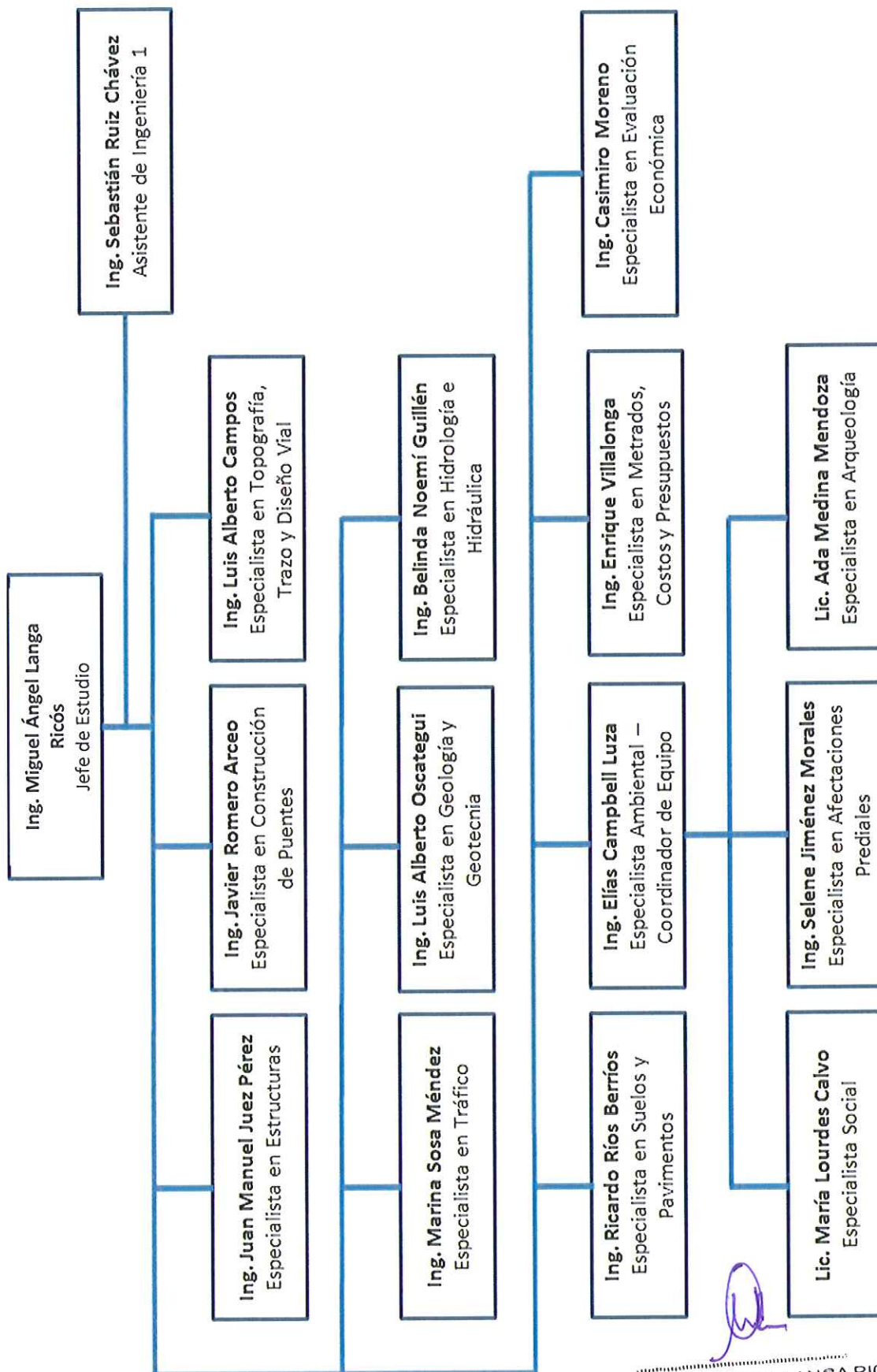


ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL
PUENTE CAYARA Y ACCESOS



ESPECIALIDAD	NOMBRE	APELLIDOS	REGISTRO PROFESIONAL	FIRMA
Ambiental - Coordinador de Equipo	ELIAS	CAMPBELL LUZA	CIP N° 10486	
Metrados, Costos y Presupuestos	ENRIQUE	VILLALONGA BAUTISTA	CIP N° 1388-T	
Evaluación Económica	CASIMIRO OSCAR	MORENO ARAUJO	CEL N° 403	
Especialista Social	MARIA LOURDES	CALVO CHIA	CSP N° 0741	
Especialista en Arqueología	ADA ELIANA	MEDINA MENDOZA	COARPE N° 40054	
Afectaciones Prediales	SELENE	JIMENEZ MORALES	CIP N° 51653	

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Ren. CIP N° 1390-T




MIGUEL ANGEL LANGA RICO
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



4. UBICACION

El proyecto se encuentra ubicado sobre el río Pampas uniendo los distritos de Accomarca y Cayara en las provincias de Vilcashuamán y Víctor Fajardo, departamento de Ayacucho.

Ubicación	
Departamento /Región:	Ayacucho
Provincias :	Víctor Fajardo y Vilcashuamán
Distritos :	Cayara y Accomarca
Región Geográfica :	Sierra
Altitud :	Entre los 3224 y 3380 m.s.n.m.
Longitud :	31.49 Km.



MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



5. DESCRIPCION DEL SERVICIO

De acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia, el producto final del presente servicio contendrá los siguientes documentos:

- ◆ VOLUMEN 1: Resumen ejecutivo
- ◆ VOLUMEN 2: Memoria Descriptiva
 - ◆ 2.1 Descripción general del proyecto
 - ◆ 2.2 Características técnicas del proyecto
 - ◆ 2.3 Anexos de los estudios
- ◆ VOLUMEN 3: Planos
- ◆ VOLUMEN 4: Metrados
- ◆ VOLUMEN 5: Especificaciones Técnicas
- ◆ VOLUMEN 6: Presupuesto de Obra
- ◆ VOLUMEN 7: Informe de conservación rutinaria y periódica
- ◆ VOLUMEN 8: Informe de verificación de la viabilidad

El volumen 9, correspondiente a la Componente Arqueológica no corresponde al presente entregable según los términos de referencia, teniendo una cronología de entregas propia.


MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T

6. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Se ha tenido en cuenta el estándar de la norma ISO 9001 basado en procesos con el control continuo de cada una de las actividades desarrolladas, lo que permite asegurar la calidad del producto a entregar. Se ha establecido la revisión, verificación y validación de cada uno de los acápites del entregable.

Cada uno de los Especialistas ha sido responsable de revisar los documentos que se adjuntan en los temas de su especialidad.

Para asegurar la conservación de los documentos y registros se cuenta con un sistema de copias de seguridad de todo aquello que se encuentre en archivo informático.

La secuencia de control establecida es la siguiente:

- Revisión
- Verificación
- Validación

7. VISITA DE CAMPO REALIZADA POR LAS ESPECIALIDADES DE GEOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y TRAZO Y TOPOGRAFÍA

Los pasados días 22 a 24 de abril de 2014 se realizó una visita de campo por parte de los especialistas y supervisores de las especialidades de Hidrología, Geología y Trazo.

Tras analizar in situ la ubicación del futuro puente planteada en el perfil de la preinversión, se realizan las siguientes observaciones:

- Geomorfológicamente el área de estudio forma parte del valle del río Pampas, el cual presenta un valle profundo y en parte encañonado, con piso de fuerte gradiente y ancho variable de 70m a 250m.
- El lecho del cauce está formado por depósitos fluviales y aluviales, materiales de lecho con gravas, cantos y bolones superiores a los 2.5m de diámetro, en matriz de arena.
- En la derecha aguas arriba y aguas abajo del río Pampas cercana al proyecto se observa una terraza (actualmente cubierta de vegetación), que fue producto de lo ocurrido de la descarga del deslizamiento ocurrido en la quebrada Accomarca que generó el estrechamiento del cauce.
- En relación a los accesos, en la margen izquierda existe un camino de trocha, en el cual cercano al puente a proyectar se observa derrumbe del talud de corte, mientras que en la margen derecha se visualiza un camino de herradura sobre la terraza existente.

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Recepción: 19/01/2018



- El trazo propuesto inicialmente se encuentra muy próximo al cono de deyección de la quebrada Accomarca, una quebrada activa que constituye, junto con el río Pampas, el principal agente geodinámicamente activo del sector, dado que con cierto periodo de retorno transporta flujos sólidos y líquidos que incrementan la actividad del río Pampas. Esto provoca la posibilidad de que sea necesaria una estructura adicional de drenaje que haga las veces de aliviadero ante eventuales avenidas de dicha quebrada.
- En campo se verificó que el estribo izquierdo indicado en el Estudio del perfil está posicionado en el cauce del río Pampas, por lo que se requeriría trabajos de encauzamiento y protección ribereña para máximas avenidas, así también el de mitigar y controlar el impacto a los eventos extremos que se podría dar en la quebrada Accomarca, la cual por ser dinámicamente activa en eventos extraordinarios podría conducir material de escombros, producto de ello es la terraza en la margen derecha que es el origen de un antiguo deslizamiento en la quebrada que arrastro material de huayco.

De esta manera, se concluye que puede considerarse técnicamente viable desplazar la ubicación del puente aproximadamente 80 m aguas abajo, alejándolo del cono de deyección y ubicándolo en una zona en la que se produce un encauzamiento más cerrado del río.

Sin embargo, esta alternativa implica por otro lado grandes volúmenes de excavación en roca y de terraplén, lo que puede ocasionar que el presupuesto de ejecución del proyecto aumente por encima de los límites establecidos en la viabilidad, por lo que se estudiaron dos alternativas, para que puedan ser evaluadas desde un punto de vista más global.

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



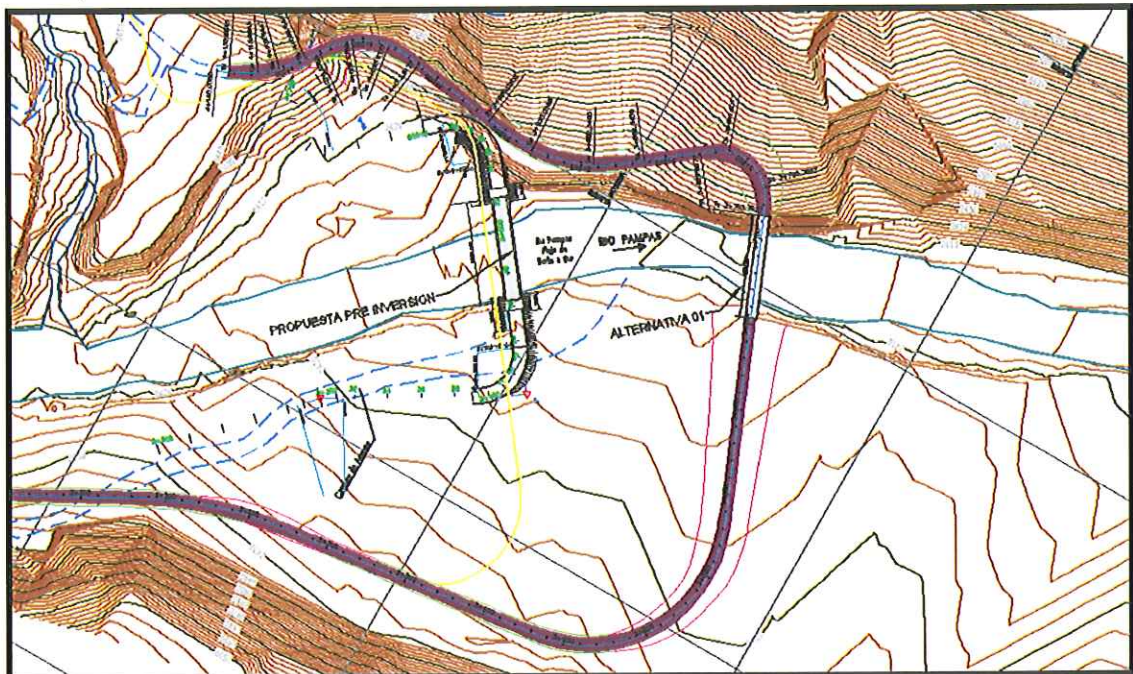
8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PLANTEADO EN EL PROYECTO

8.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

De acuerdo al estudio de Pre Inversión y a coordinaciones con otros especialistas en campo y oficinas se presentan 02 alternativas, las cuales se describen a continuación:

Alternativa 01

En una inspección campo en forma conjunta entre especialistas del Consorcio Cayara y Supervisores de Provias Nacional se determinó como mejor ubicación del puente 150m aguas abajo respecto al planteado en el estudio de Pre Inversión, esto debido a que este lugar se presenta encañonado con presencia de roca en el estribo izquierdo. Se adjunta Planos.

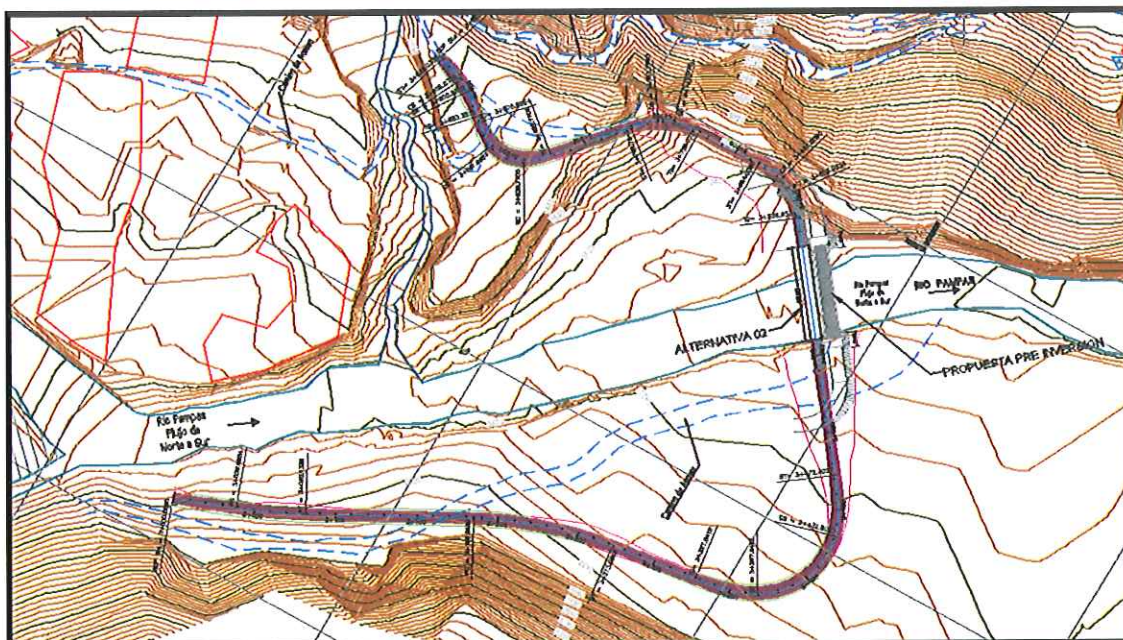


Obsérvese la zona de ubicación del puente en esta alternativa, zona estrecha y rocosa en el estribo izquierdo.

Alternativa 02 – Similar a Estudio de Pre Inversión:

Esta alternativa conserva básicamente el alineamiento presentado en el estudio de Pre Inversión adaptado a la topografía realizada en el presente estudio. Se adjunta Planos.

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-Reg. 12 de 31



Se mantiene prácticamente la ubicación propuesta en el estudio de Pre Inversión

Esta alternativa viene planteada debido a que, desde un punto de vista estrictamente económico, es la que ofrece un menor volumen de excavación en roca, además de una longitud de desarrollo mínima para la conexión con los caminos proyectados para el acceso a las respectivas poblaciones de Cayara y Accomarca.

Ambas alternativas están sujetas a evaluación de las otras especialidades como Hidráulica, Geología, Costos, etc.

PARÁMETROS GEOMETRICOS DE ALTERNATIVAS PROPUESTAS

DESCRIPCION	Alternativa 01	Alternativa 02
Longitud en Km.	1.14	0.922
Velocidad directriz en Km/hr	30	30
Ancho de calzada en m.	De 6.00m	6.00m
Anchos de bermas en metros	0.50	0.50
Bombeo en %	2.50	2.50
Peralte máximo en %	8.00	8.00
Sobre Anchos	Según Manual	Según Manual
Plazoletas de estacionamiento o pase en m.	-----	-----
Tipo de superficie en la calzada	Afirmado	Afirmado
Radio mínimo en m.	26.00	30.0m, en Curva de Volteo 25.0m
Transición del Peralte	Según Manual	Según Manual
Pendiente mínima %	0%	0%
Pendiente máxima en %	8.73%	9.35%
Profundidad de cunetas en m.	-----	-----
Volumen de Corte Aprox. en m3.	52,000.00	6,673.00
Volumen de Relleno Aprox. en m3.	29,000.00	43,972.00

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



8.2. CONCLUSIONES TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Tras los estudios realizados y la visita de campo de las principales especialidades de los estudios básicos incluidos en el presente informe, se obtienen las siguientes conclusiones:

Existen dos posibilidades de ubicación del puente Cayara.

ALTERNATIVA 01

Surgió como una variación a la propuesta en el perfil de la preinversión. Como consecuencia de la visita de campo de los Especialistas y Supervisores de las especialidades de Hidráulica e Hidrología, Geología y Geotecnia y Trazo y Topografía, se considera técnicamente más ventajosa la reubicación del puente, aproximadamente 140 m aguas abajo de la ubicación del perfil. De esta manera, se separa el puente del cono de eyección procedente de la Quebrada Accomarca y se ubica en una zona de mayor concentración del flujo del río Pampas. Además, el estribo izquierdo del puente queda apoyado directamente en el macizo rocoso.

El trazo de esta alternativa pasa de tener los 210 m de recorrido indicados en la preinversión a tener 1400 m.

Pese a que esta alternativa es la que técnicamente ofrece mayores ventajas, implica grandes volúmenes de relleno y de excavación en roca, indicados en la anterior tabla. Este hecho puede incrementar el presupuesto de ejecución muy por encima de la viabilidad, por lo que se considera necesario complementarla con una segunda alternativa.

ALTERNATIVA 02

Tras estudiar el trazo derivado de la alternativa 01, se busca una alternativa que minorice los volúmenes de terraplén y, sobre todo, de excavación en roca, evitando estos costos en el presupuesto de ejecución.

De esta manera, se describe un trazo similar al de preinversión, en el que se enlaza al igual que la alternativa 1 con los caminos proyectados por las respectivas Municipalidades de Cayara y Accomarca.

Si bien esta alternativa no goza de las ventajas técnicas indicadas anteriormente, sí que se estima que su importe de ejecución final sea viable según lo estipulado en el perfil.

8.3. ANÁLISIS TÉCNICO-ECONÓMICO DE ALTERNATIVAS

8.3.1. Influencia de los sólidos transportados por la Quebrada Accomarca.

Es lógico pensar que a mayor distancia del cono de deyección de la Quebrada Accomarca su influencia será menor, pues cabe esperar que los bolos vayan depositándose de mayor tamaño a menor tamaño a lo largo del tramo afectado del río Pampas.

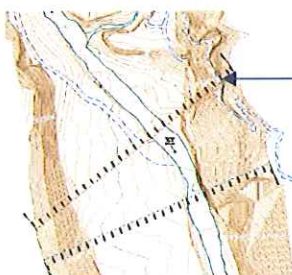


Sin embargo, no queda suficientemente justificado que 140 m más abajo no vayan a llegar tamaños similares que en la ubicación inicialmente propuesta, o al menos tamaños que hagan esperar una problemática sustancialmente distinta puesto que ambas alternativas se ubican en terrazas formadas por depósitos de la Quebrada.



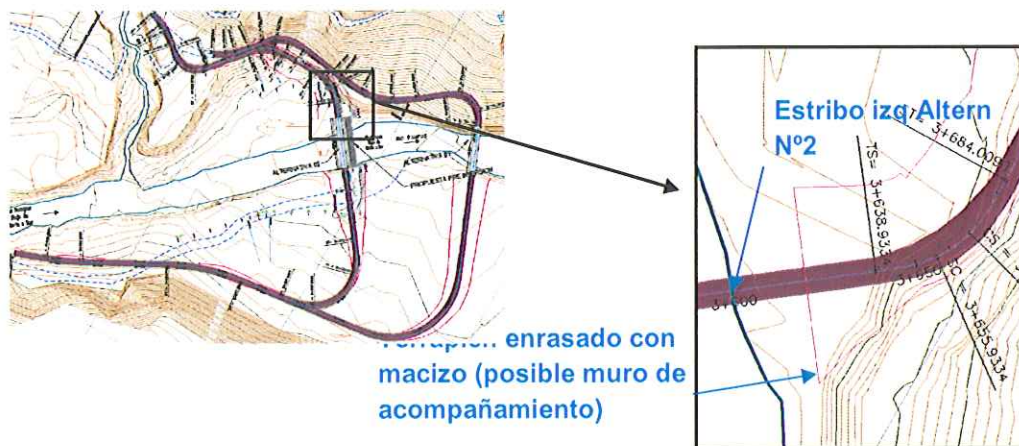
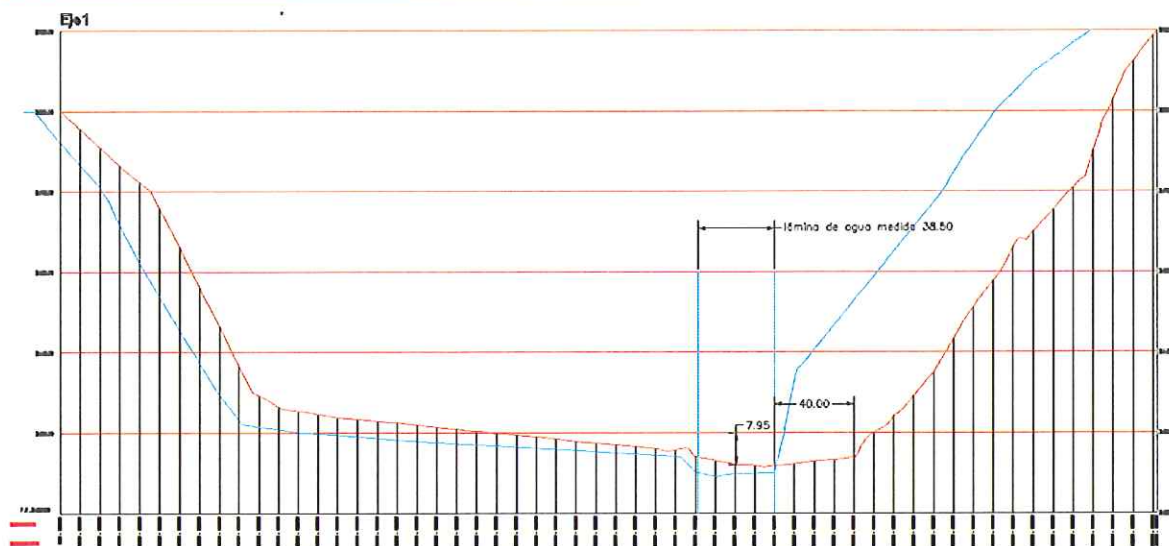
8.3.2. Morfología del cauce.

Desde el punto de vista morfológico del río, el cauce de aguas bajas se estrecha, si bien la terrazas, las cuales se prevé que se inundarán para grandes eventos, son del mismo orden de anchura siendo algo más estrecha la izquierda. Sin embargo hay que señalar que la alternativa 2 se posiciona justo al inicio del estrechamiento con lo que la sección de aguas abajo ya coincide con la pared de la montaña.



Cortes según sección
del valle por el eje del
puente

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



Así pues en ambas posiciones del puente el tirante de agua para avenidas de alto periodo de retorno debería ser similar, es decir, el cauce entre laderas no presenta variaciones significativas.

Adicionalmente, en base a la cartografía de detalle y visto el tirante de la lámina de agua existente, ya se observa que para aguas bajas no existen diferencias sustanciales de tirante, luego la diferencia de capacidad de desagüe necesaria en ambos puntos no será significativa.

No obstante, esto debe verificarse con la modelación hidráulica en HEC RAS, por lo que en esta fase no se puede considerar en la elección de alternativas.

8.3.3. Protección de Estribos.

El desplazamiento de la estructura en busca de un estribo rocoso supone la protección frente a la erosión del citado estribo sin medidas de protección adicionales. Sin embargo los volúmenes de desmonte del macizo rocoso se incrementan excesivamente y se produce un elevado impacto ambiental, aspectos que ya fueron considerados previamente en la toma de decisión del estudio de preinversión.



Por otro lado, no hay que olvidar que el estribo derecho se sitúa en la terraza enfrentada, por lo que la erosión sigue siendo un riesgo de fallo del puente para ambas alternativas, no consiguiéndose eliminar dicho riesgo en la alternativa 1.

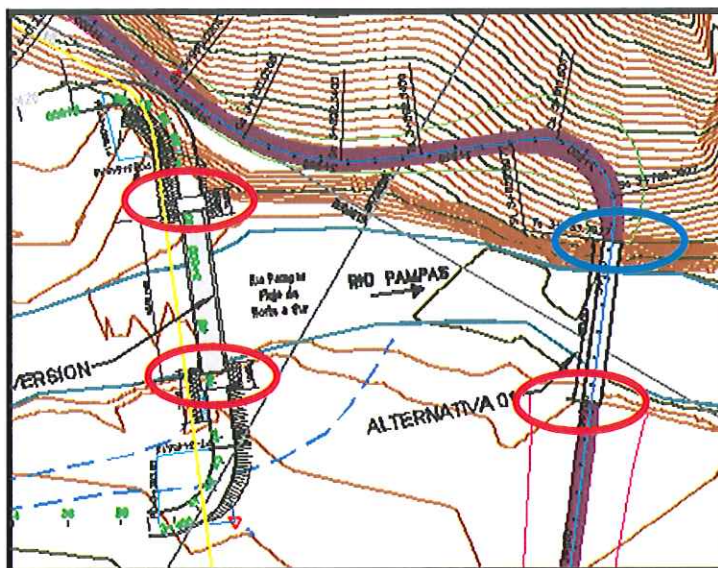
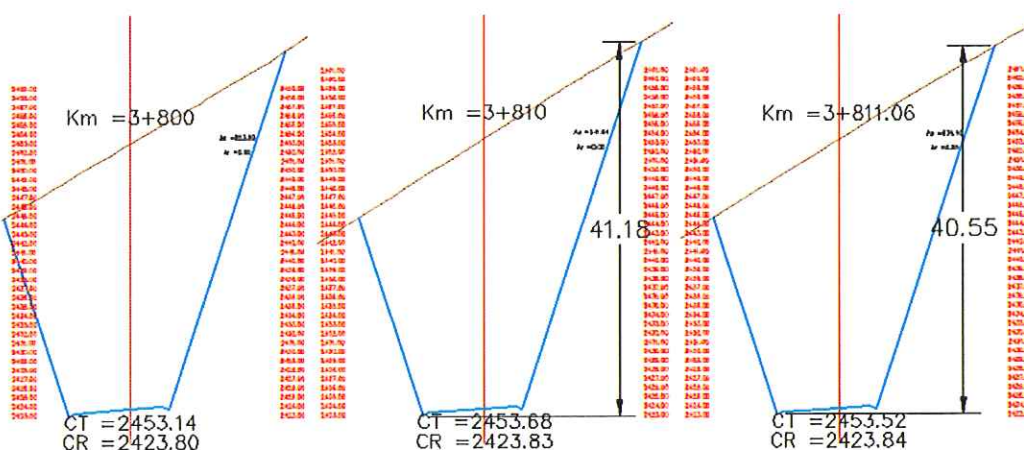


Figura: Posición e los estribos. En rojo estribos con riesgo de fallo por erosión.

8.3.4. Movimiento de tierras.

El desplazamiento de la estructura en busca de un estribo rocoso supone la necesidad de elevados desmontes con taludes de hasta 40 metros en zona rocosa.

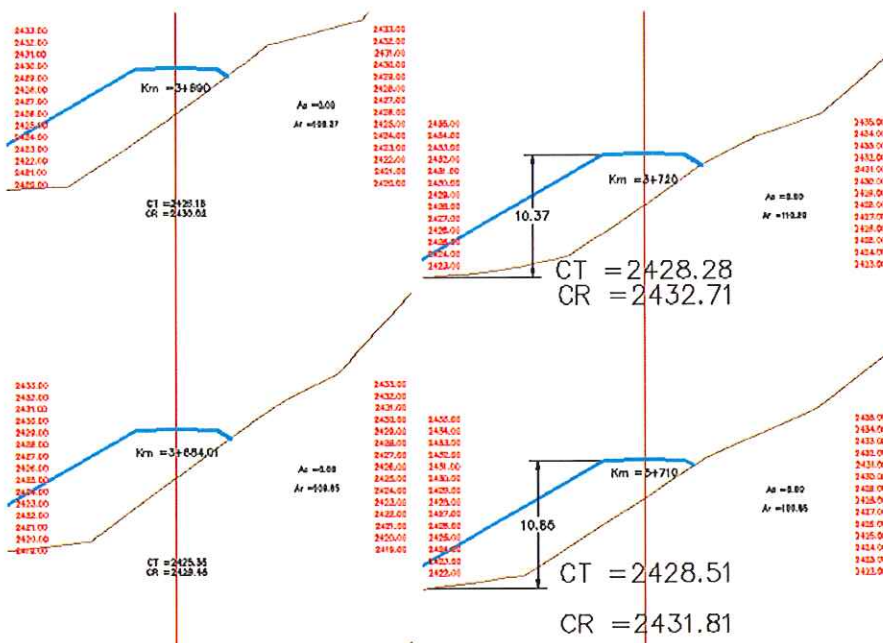
En esta fase de estudio se desconoce la ripabilidad de la roca aunque es probable que sea necesario recurrir a la voladura para desmontar la roca, con el problema añadido de manejo, custodia y almacenaje de los explosivos o pequeños temblores inducidos que puedan afectar a la estabilidad de otras laderas.



En la alternativa del Estudio de preinversión, se opta por un trazado en terraplenes adosados a los taludes existentes, que si bien requieren de



aportaciones de material y protección, son soluciones constructivas convencionales.



MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T

**8.4. Viabilidad Económica preliminar para el estudio de alternativas.**

A continuación se muestra el resumen comparativo de la evaluación económica preliminar de ambas alternativas, realizada durante la redacción del informe n° 1:

Como se puede observar la diferencia entre alternativas es sustancial y puede afectar seriamente a la viabilidad del estudio.

DIFERENCIA ENTRE ALTERNATIVAS ALTERNATIVA 2-ALTERNATIVA 1				
PARTIDAS GENERICAS	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALT 2 - ALT 1	
	PRECIOS MERCADO	PRECIOS MERCADO	S/.	%
TRABAJOS PRELIMINARES	177.012,66	181.064,61	-4.051,95	-2%
PUENTE				
ESTRIBOS	607.836,81	320.739,08	287.097,73	47%
SUPERESTRUCTURA METALICA	552.161,57	552.161,57	0,00	0%
MURO DE IMPACTO	6.192,60	6.192,60	0,00	0%
LOSA DE CONCRETO Y VEREDAS	227.744,93	227.744,93	0,00	0%
VARIOS	147.812,01	147.812,01	0,00	0%
ACCESOS				
MOVIMIENTO DE TIERRAS	594.047,73	1.423.667,14	-829.619,41	-140%
PAVIMENTOS	39.745,63	293.547,46	-253.801,83	-639%
DEFENSA CON ROCA DE LA PLATAFORMA DE ACCESOS	108.803,26	108.803,26	0,00	0%
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	43.550,71	43.550,71	0,00	0%
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	23.318,70	58.690,96	-35.372,26	-152%
COSTO DIRECTO:	2.528.226,61	3.363.974,32	-835.747,71	-33%
GASTOS GENERALES (22.3509162%)				
UTILIDAD (10%)				
SUB TOTAL	3.346.131,08	4.452.250,83	-1.106.119,75	-33%
IGV 18%				
TOTAL (Costo Obra)	3.948.434,67	5.253.655,98	-1.305.221,31	-33%
ESTUDIOS (6%)				
SUPERVISION (8%)				
ORGANIZACIÓN Y GESTION				
SANEAMIENTO FISICO LEGAL				
COSTO TOTAL PROYECTO	4.526.215,52	6.014.167,82	-1.487.952,30	-33%


MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



8.5. CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Por todo lo expuesto, se propone como alternativa a desarrollar la alternativa 02, puesto que los condicionantes económicos pueden llevar a la inviabilidad de las obras, y las ventajas técnicas expuestas para la alternativa 01 no resuelven los riesgos de estabilidad de los estribos ni justifican suficientemente las incertidumbres de financiación y medioambientales generadas.

8.6. CONFORMIDAD CON LAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO

La elección de esta alternativa 02 se ha realizado de manera coordinada con las diferentes especialidades del proyecto, específicamente con los especialistas en trazo (ing. Luis Campos), geología y geotecnia (ing. Luis Oscategui), hidrología e hidráulica (ing. Belinda Guillén) y suelos y canteras (ing. Ricardo Ríos), contando con el beneplácito de cada uno de ellos.

9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado sobre el río Pampas uniendo los distritos de Accomarca y Cayara en las provincias de Vilcashuamán y Víctor Fajardo, del departamento de Ayacucho.

El Distrito de Cayara, perteneciente a la provincia de Víctor Fajardo, estando ubicado en la parte Este de la provincia, presentando una ubicación relativamente estratégica y equidistante en relación a su entorno de interacción espacial con los centros poblados ubicados en el distrito; asimismo constituye paso obligado entre el centro poblado capital de provincia y distritos ubicados en la parte sur de la provincia de Víctor Fajardo. Sus Coordenadas Geográficas son: Este 609391; Norte 8474727 y además cuenta con una población, según el Censo del año 2007, de 1335 habitantes ubicándose el 69% en el área rural y el 31% en el área urbana.

El distrito de Accomarca, pertenece a la provincia de Vilcashuamán, y se encuentra ubicado en la zona sur de la provincia, a 3380 m.s.n.m. ocupando un área de 82,43 km², tiene una población de 1.357 habitantes, con una población rural de 1039 habitantes (77% del total) y urbana con 318 habitantes, recostada sobre la margen izquierda del río Pampas; constituye el núcleo poblacional más importante que se articula con el distrito de Cayara, eje sobre el que el Puente materia del proyecto, se constituirá en el elemento central para la comunicación y el flujo comercial de estos dos distritos y sus adyacentes como son los distritos de Huamballpa y San Pedro de Hualla, a uno y otro lado del río Pampas.

En el siguiente cuadro y gráfico se muestra en forma objetiva su ubicación geográfica:



UBICACIÓN	
DEPARTAMENTO / REGIÓN	AYACUCHO
PROVINCIAS	VÍCTOR FAJARDO / VILCASHUAMÁN
DISTRITOS	CAYARA Y ACCOMARCA
REGIÓN GEOGRÁFICA	SIERRA
ALTITUD	ENTRE LOS 3,224 Y 3380 M.S.N.M.
LONGITUD	31.49 KM

El proyecto de construcción del puente Cayara y Accesos establece la continuidad de la carretera cuya trayectoria es EMP. PE-32 A (Cayara – Accomarca) de la red vial vecinal o rural, reclasificada a la red vial nacional, la que actualmente se encuentra inconclusa por la falta de un puente vehicular que cruce el río Pampas, situación que motiva el reclamo histórico de las autoridades y ciudadanos en general.

En la actualidad existe entre los distritos de Cayara y Accomarca una carretera rural cuya superficie de rodadura es en suelo natural, compactado por los ahuellamientos del tráfico vehicular, la cual discurre por las localidades desde Cayara hasta Mayopampa y prosigue hasta el lugar denominado Cachiorcco, que es el sitio seleccionado para el emplazamiento del futuro puente Cayara.

El puente "Cayara" será una superestructura de 60 m., de luz, la cual se proyecta sobre el río Pampas para interconectar los distritos de Cayara y Accomarca; así como los diversas provincias de Ayacucho ubicadas hacia el Sur Oeste de Huamanga, por lo tanto su construcción es de suma importancia.

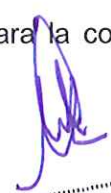
Las principales características de la estructura que conformará el puente Cayara son:

Longitud total del puente	60.80 m 60.00 m entre ejes de apoyos.
Tipo de Puente	Viga simplemente apoyada.
Tipo de tablero	Vigas de acero de alma llena (plate girder) con acción compuesta con la losa de concreto
Ancho de vía (en accesos)	6600 mm
Ancho de veredas	2x1000= 2000 mm
Ancho total del tablero	8 600 mm
Peralte de vigas	3088 mm en el centro del tramo 3050 mm en los apoyos
Espesor de losa	250 mm en el centro del tramo 378 mm en promedio sobre las vigas

En cuanto a la subestructura del puente, sus características principales son:

Estribos de concreto de 14.20 m de altura, con aletas a 45° para la contención del relleno y la mejora del paso del flujo del río Pampas.

Cimentación directa sobre zapatas de 3.1 m de espesor


MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg.-CIP N° 1390-T



La longitud total del tramo, incluyendo accesos y puente, es de 1.11 km. El ancho de los accesos es de 6.0 m más bermas de 0.50 m a ambos lados y el bombeo de la calzada es del 2.50%, con un peralte máximo del 8%.

La velocidad de diseño adoptada es de 30 km/h, considerando en algunos sectores 20 km/h por condiciones económicas.

10. SECCIONES VIALES TIPO

La sección tipo de los accesos se describe de la siguiente manera:

a.- Calzada: El Manual de Bajo Transito en el cuadro 3.5.1a, indican los valores apropiados del ancho de la calzada en tramos rectos para cada velocidad directriz en relación al tráfico previsto y a la importancia de la carretera.

**Cuadro 3.5.1.a: Ancho mínimo deseable de la calzada en tangente
(en metros)**

Tráfico IMDA Velocidad Km./h	<15	16 á 50		51 á 100		101 á 200	
	*	*	**	*	**	*	**
25	3.50	3.50	5.00	5.50	5.50	5.50	6.00
30	3.50	4.00	5.50	5.50	5.50	5.50	6.00
40	3.50	5.50	5.50	5.50	6.00	6.00	6.00
50	3.50	5.50	6.00	5.50	6.00	6.00	6.00
60		5.50	6.00	5.50	6.00	6.00	6.00

* Calzada de un sólo carril, con plazoleta de cruce y/o adelantamiento

** Carreteras con predominio de tráfico pesado.

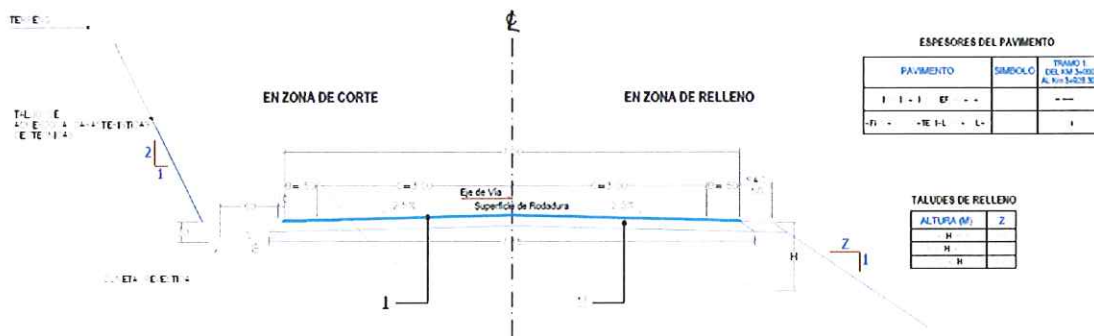
De acuerdo al Cuadro 1 corresponde de una sección de 3.5 a 6.0m, según tabla 3.5.1.a corresponde una sección de 4.0 a 5.5, y según estudio de pre inversión corresponde una sección de 9.20 (Incluido Bermas), por ende, considerando los valores anteriores y teniendo en cuenta que se proyecta un puente de doble vía se adopta como ancho de calzada 6.0m más bermas.

b.- Berma: El Manual de Bajo Transito considera bermas con un ancho mínimo de 0.50 m., también dice que este ancho deberá permanecer libre de todo obstáculo incluyendo señales y guardavías y que cuando se coloque guardavías se construirá un sobre ancho de min. 0.50 m.

De acuerdo a lo mencionado arriba se toma como ancho de calzada en tangente 6.0m con bermas de 0.50m a ambos lados.

Esta sección tipo queda representada en el siguiente esquema:


MIGUEL ANGEL LANGARICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T
Pág. 22 de 31



11. ESTRUCTURA PRINCIPAL

La estructura es un puente mixto de 60.00 m de luz (longitud real 60.80 m) formada por dos vigas metálicas en forma de I arriostradas por diafragmas sobre las que apoya una losa de concreto de sección variable con un ancho total de de a 8.20 m de anchura que alberga dos veredas laterales que sobresalen 20 cm a cada lado de la losa por lo que el ancho total de la sección es de 8.60 m.

El cálculo consiste en la definición de la superestructura (tablero), y de la subestructura que la sustenta (estribos incluidas sus cimentaciones).

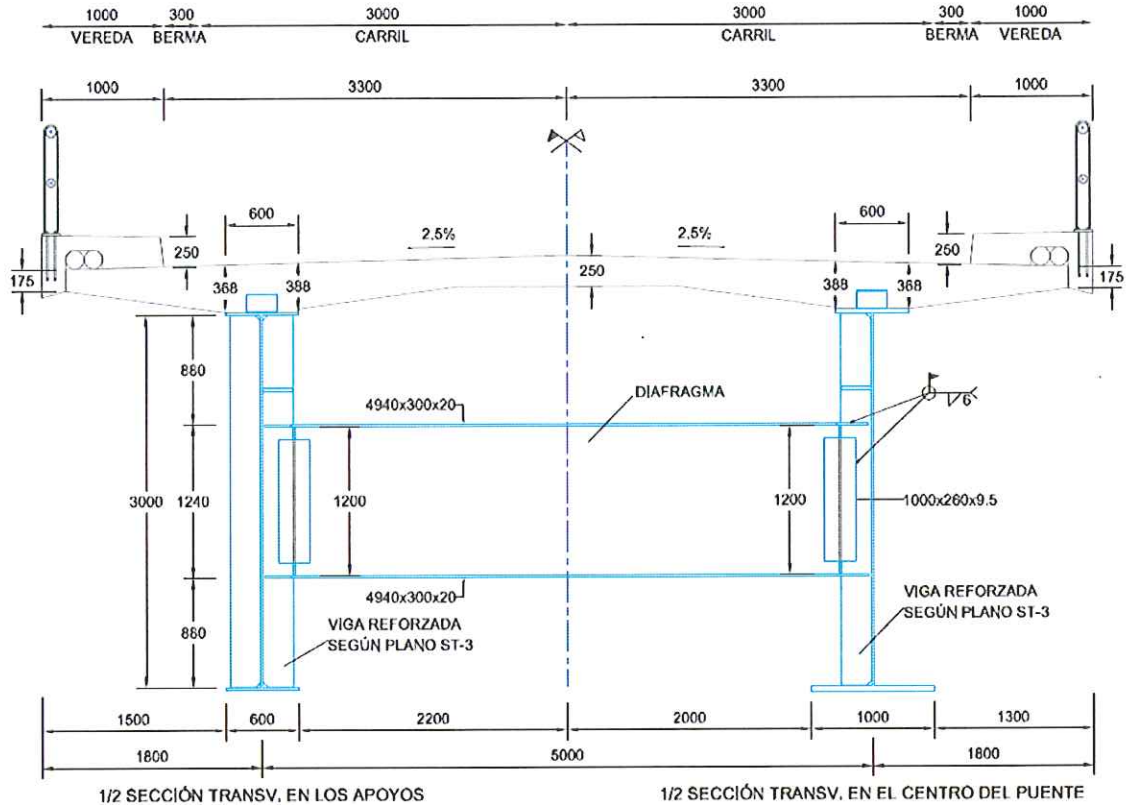
Las vigas metálicas que conforman la estructura ya existen y fueron calculadas y ejecutadas por la empresa SIMA. Actualmente las vigas metálicas definidas por SIMA se encuentran acopiadas cerca del emplazamiento definitivo del puente y se prevé su utilización. Sin embargo las vigas fueron calculadas con la AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2005. American Association of State highway and transportation officials, normativa que ha sido sustituida por versiones actualizadas.

No obstante, la comprobación de las vigas con la normativa vigente arroja que éstas no pueden cumplir todos los requisitos exigidos por lo que para aprovechar las vigas existentes finalmente se ha reducido la sección en 1 m de modo que se disminuyen las cargas sobre las vigas y éstas pueden ser aprovechadas. Además se amplían las veredas de 0.8 m a 1 m para posibilitar su uso por parte de los potenciales usuarios.

Así pues la sección definitiva queda ajustada a la sección adoptada para los accesos con un ancho de 8.6 m, correspondientes a dos carriles de 3 m (uno por sentido), dos bermas de 0.3 m y dos veredas laterales de 1 m de anchura.

La sección tipo del puente, así como la geometría de sus principales elementos estructurales, queda definido de la siguiente manera:

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



12. OBRAS HIDRÁULICAS

Del estudio hidrológico e hidráulico del proyecto se obtiene una determinación para el caudal de diseño del río Pampas en la ubicación del Puente Cayara de $Q=1917.60 \text{ m}^3/\text{s}$. Teniendo en cuenta que junto al puente se disponen dos estructuras fusibles de gran luz, el tirante que se obtiene para el NAME es de 8.00 m. Por otro lado, en el estudio de hidrología e hidráulica se obtiene un valor para la profundidad de socavación general de 7.00 m, lo que se ha considerado en el diseño de los estribos.

En caso de ocurrencia de eventos de crecidas extremas con transporte de sólidos, se ha previsto en el expediente la colocación de dos estructuras fusibles de tipo super span para actuar como aliviaderos laterales. Estas estructuras de pase se colocan en la amplia terraza que se tiene en la margen derecha del río, por donde se produciría la crecida de las aguas en caso de grandes avenidas. Estas dos super span presentan unas dimensiones, cada una de ellas, de $11.44 \times 7.59 \text{ m}$, y tienen las siguientes capacidades de desagüe:

Y (m)	Q (m^3/seg)	
	SPAM 1 ϕ	SPAM 2 ϕ
1.49	32.83	65.67
1.62	38.68	77.4
2.95	129.51	259.0

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



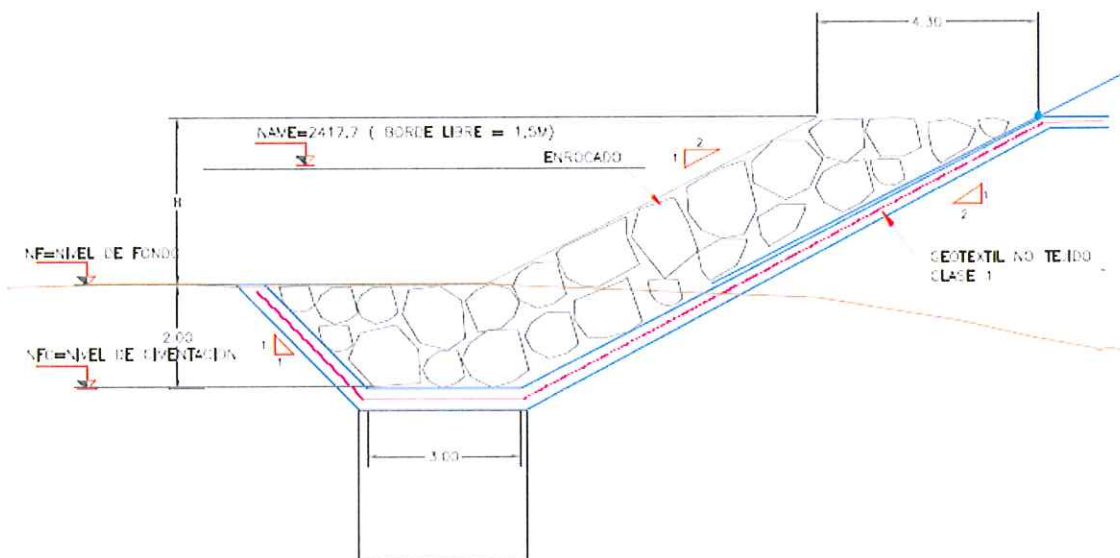
En los estribos del puente y las zonas de los accesos más cercanas al espejo permanente de agua se diseña la siguiente protección ribereña, definida detalladamente en los correspondientes anexo y planos:

OBRAS DE PROTECCION RIBEREÑA

1. PROTECCION RIBEREÑA MARGEN IZQUIERDA	1.1 AGUAS ARRIBA EN L= 50.0m 1.2 AGUAS ABAJO EN L=50.0m
2. PROTECCION RIBEREÑA MARGEN DERECHA	2.1 AGUAS ARRIBA EN L= 50.0m 2.2 AGUAS ABAJO EN L= 20.0m

SECCION TIPICA ENROCADO

Esc: 1/100



Adicionalmente a esto, para los accesos se diseñan las correspondientes cunetas y zanjas de drenaje que se resumen a continuación:

DRENAJE LONGITUDINAL - RELACION DE CUNETAS

PROGRESIVA		LADO	TIPO de cuneta	PENDIENTE (%)	LONGITUD m.	ENTREGA A
DE Km.	A Km.					
3+110.0	3+000.0	D	triangular	4.9	110.0	Alcantarilla Km.3+000
3+110.0	3+350.0	D	triangular	3.2	240.0	Zanja de drenaje Km. 3+350
3+350.0	3+420.0	D	trapezoidal	3.2	70.0	Entrega a zanja en una longitud de 30m
3+140.0	3+210.0	I	triangular	3.2	70.0	Entrega a cuenta trapezoidal Km. 3+210
3+210.0	3+240.0	I	trapezoidal	3.2	30.0	Entrega a terreno natural
3+760.0	3+660.0	D	triangular	9.1	100.0	Entrega a cuenta trapezoidal Km. 3+660
3+660.0	3+625.0	D	trapezoidal	9.1	35.0	Lado izquierdo del puente Km. 3+625
3+928.0	3+762.4	D	triangular	9.1	165.6	Entrada de alcantarilla Km.3+762.4
3+928.0	3+762.4	I	triangular	9.1	165.6	Salida de alcantarilla Km.3+762.5

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T



También se han dispuesto dos alcantarillas para facilitar el flujo de las escorrentías naturales transversalmente a los accesos diseñados:

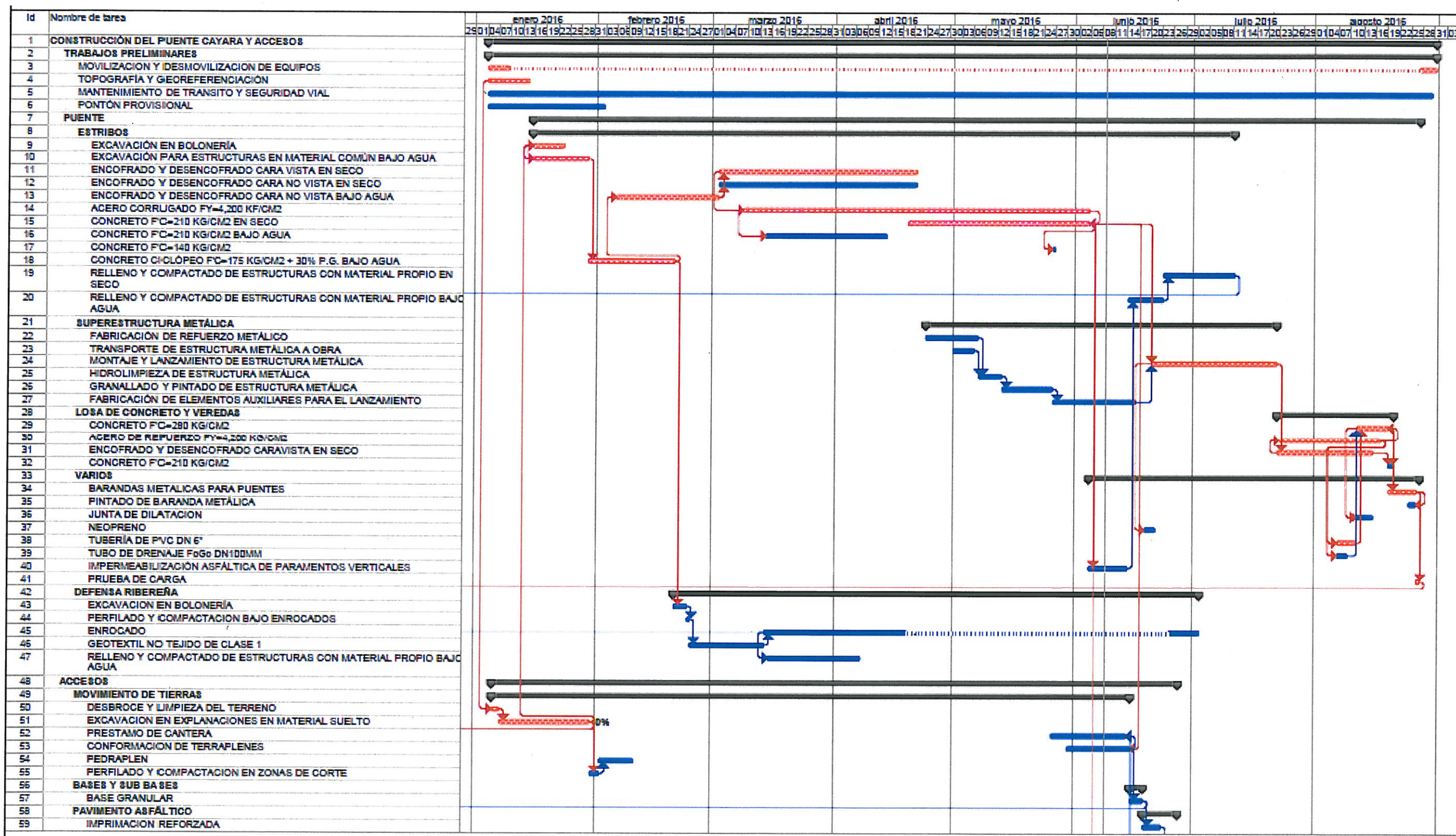
DRENAJE TRANSVERSAL - RELACION DE ALCANTARILLAS

Nº	PROGRESIVA (Km.)	FUNCIÓN	ES TRUCTURA EXISTENTE	UND	SENTIDO DEL FLUJO	CONDICION		ESVIAJE
						INICIAL	FINAL	
1	3+000.0	pluvial	TMC ϕ 48"	1	D-I	-	Proyectar	-
2	3+762.4	quebrada	TMC ϕ 60"	1	D-I	-	Proyectar	89°23'

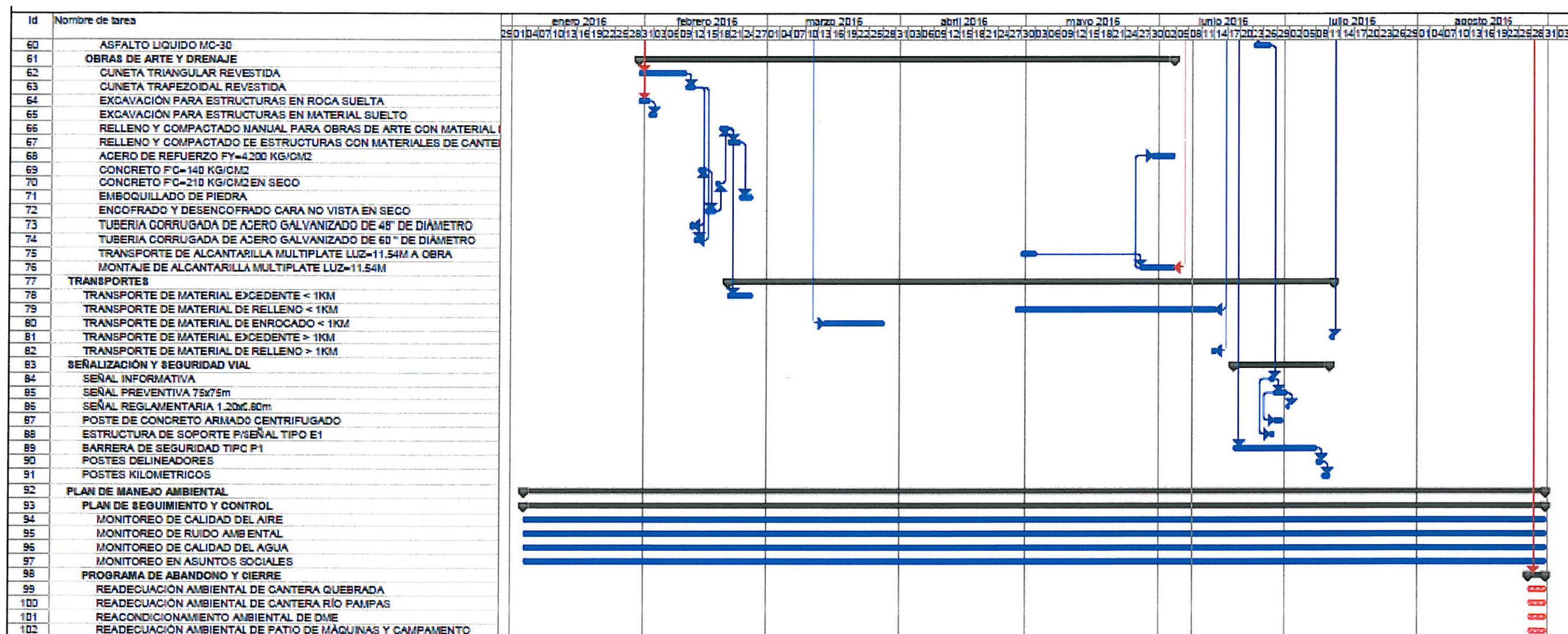
13. CRONOGRAMA DE TRABAJOS

Para la ejecución del Proyecto de Construcción del Puente Cayara y accesos se considera suficiente un plazo de ejecución de ocho (8) meses, tal como se muestra en los siguientes cronogramas de trabajo:


MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP Nº 1390-T
Pág. 26 de 31



MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T




 MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
 INGENIERO DE
 CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
 Reg. CIP N° 1390-T



CONSORCIO CAYARA

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL
PUENTE CAYARA Y ACCESOS



Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

029

Item	Descripción (Actividad)	Und.	CRONOGRAMA VALORIZADO DE EJECUCIÓN								Costo (S/.)
			mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	
01	TRABAJOS PRELIMINARES										963.118,04
101.A	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gr	250.948,10							250.948,10	601.896,16
102.A	TOPOGRAFÍA Y GEORREFERENCIACIÓN	m2	9.037,83	9.037,83	9.037,83	9.037,83	9.037,83	9.037,83	9.037,83	9.037,83	72.302,63
103.A	MANTENIMIENTO DE TRÁFICO Y SEGURIDAD VIAL	gr	7.886,53	2.562,16	2.562,16	2.562,16	2.562,16	2.562,16	2.562,16	2.562,16	75.621,02
104.A	PONTON PROVISIONAL	m	263.596,30								263.596,30
02	PUENTE										6.976.282,82
02.01	ESTRIBOS										3.802.040,89
501.A	EXCAVACIÓN EN BOLONERA	m3	58.276,70								58.276,70
501.D	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMÚN BAJO AGUA	m3	44.618,59								44.618,59
611.A	ENCOFRADO PARA DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2			60.812,29	44.036,48					104.848,77
611.B1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA NO VISTA EN SECO	m2			50.346,12	36.457,54					86.803,66
611.B2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA NO VISTA BAJO AGUA	m2			50.219,41	4.184,95					54.404,36
504.A	ACERO DE REFUERZO FY4200 KG/CM2	kg			412.448,70	537.876,57	555.909,12	71.730,21			1.578.064,60
503.B1	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m3			173.584,50	448.426,63	57.851,50				679.872,64
503.B2	CONCRETO Fc=210 KG/CM2 BAJO AGUA	m3			278.279,79	229.171,60					507.451,39
503.A1	CONCRETO Fc=140 KG/CM2	m3					2.142,92				2.142,92
503.02	CONCRETO DULCE Fc=175 KG/CM2 + 30% P.G. BAJO AGUA	m3	74.149,58	469.614,02							543.763,60
505.B1	RELLENO Y COMPACTADO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO EN SECO	m3						34.744,37	54.098,29		88.842,66
505.B2	RELLENO Y COMPACTADO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO BAJO AGUA	m3						52.451,99			52.451,99
02.02	SUPERESTRUCTURA METÁLICA										2.154.953,98
1001.A	FABRICACIÓN DE REFUERZO METÁLICO	kg				21.753,84	25.379,49				47.133,33
101.A	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METÁLICA A OBRA	ton				63.926,97					63.926,97
1005.A	MONTAJE Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA	ton				516.187,44	1.135.612,36				1.651.799,80
1007.A	HERVICIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA	m2				14.844,53					14.844,53
1009.A	CANALILLADO Y PINTADO DE ESTRUCTURA METÁLICA	m2				200.722,15					200.722,15
1009.B	FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AUXILIARES PARA EL LAZAMIENTO	gr				176.437,23					176.437,23
02.03	LOSA DE CONCRETO Y VIGAS										286.117,31
503.D	CONCRETO Fc=200 KG/CM2	m3							76.695,17	76.695,17	153.390,34
504.A	ACERO DE REFUERZO FY4200 KG/CM2	kg							35.600,53	75.668,13	111.268,66
611.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2							18.648,40	31.080,80	49.729,20
503.B1	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m3							13.058,28	13.058,28	26.116,56
02.04	VARIOS										439.330,91
620.A	BARANDAS METÁLICAS PARA PUENTES	m							272.859,46	272.859,46	545.718,92
605.C	PINTADO DE BARANDA METÁLICA	m2								13.780,03	13.780,03
1001.A	JUNTA DE DILATACIÓN	m							9.490,79	9.490,79	18.981,58
100C.A	NEGRO	und							8.072,80	8.072,80	16.145,60
516.A	TUBERÍA DE PVC DN 6"	m							16.561,92	16.561,92	33.123,84
515.A	TUBO DE DRENALIE FUGA DN100MM	und							1.020,48	1.020,48	2.040,96
617.A	INTERMEDIAL CON ASFÁLTICA DE PARAMENTOS VERTICALES	m2							76.464,20	76.464,20	152.928,40
1009.A	PRUEBA DE CARGA	gr							41.051,37	41.051,37	82.102,74
02.05	DEFENSA RIBERERA										44.195,84
501.A	EXCAVACIÓN EN BOLONERA	m3			44.195,84						44.195,84
210.A	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONAS DE CORTE	0.00		5.912,40							5.912,40
603.A	BIROCCADO	0.00			24.686,42	46.287,05	46.287,05	46.287,05	7.714,51		171.282,07
511.A	GEOTEXTIL NO TEJIDO DE CLASE 1	0.00		7.159,26	25.057,39						32.216,64
602.B2	RELLENO Y COMPACTADO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO BAJO AGUA	0.00			52.933,98	21.796,35					74.730,33
03	ACCESOS										1.199.518,76
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRA										663.354,34
201.B	DESBRUCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	5.707,90								5.707,90
202.B3	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	57.086,49								57.086,49
211.A	PRESTAMO DE CANTERA	m3					99.178,44	277.899,65			377.078,09
205.A	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3					11.880,64	178.209,59			190.090,23
206.A	REDRAPLEN	m3			44.151,59						44.151,59
210.A	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONAS DE CORTE	m2		9.390,64							9.390,64
03.02	BASES Y SUBBASES										89.962,21
402.A	BASE GRANULAR	m3						89.962,21			89.962,21
03.03	PAVIMENTO ASFÁLTICO										49.860,29
315.B	IMPREGNACIÓN REFORZADA	m2						14.619,92			14.619,92
426.A	ASFALTO LIQUIDO MC-30	l						26.060,37			26.060,37
03.04	OBRAS DE ARTES DRENALIE										388.972,32
510.A	CUNETAS TRIANGULAR REVISTIDA	m	12.846,64	128.466,39							141.312,03
510.B	CUNETAS TRAPEZOIDAL REVISTIDA	m		17.791,85							17.791,85
501.E	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN ROCA SUELTA	m3		4.435,74							4.435,74
501.C	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3		1.016,53							1.016,53
502.B1	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL PARA OBRAS DE ARTE CON MATERIAL PROPIO	m3		3.080,34							3.080,34
502.A	RELLENO Y COMPACTADO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE CANTERA	m3		143,82							143,82
503.A1	CONCRETO Fc=140 KG/CM2	m3		10.244,51							10.244,51
503.B1	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m3		33.003,68							33.003,68
504.A	ACERO DE REFUERZO FY4200 KG/CM2	kg						4.611,01			4.611,01
404.A	BIROCCADO DE TIERRA	m3		9.139,76							9.139,76
611.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2		3.137,30							3.137,30
507.A1	TUBERÍA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO DE 48" DE DIÁMETRO	m		3.886,41							3.886,41
507.A2	TUBERÍA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO DE 60" DE DIÁMETRO	m		7.188,61							7.188,61
701.B	TRANSPORTE DE ALCAHATILLA MULTILATELUC+11.540 A OBRA	ton					71.293,15				71.293,15
727.A3	MANTAL DE ALCAHATILLA MULTILATELUC+11.743 M	m					37.824,84				37.824,84
04	TRANSPORTES										14.601,67
700.A	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE < 1KM	m3		14.601,67							14.601,67
700.B	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO < 1KM	m3			9.931,00	144.485,91	67.417,42				221.834,33
700.C	TRANSPORTE DE MATERIAL DE BIROCCADO < 1KM	m3			75.951,43						75.951,43
700.D	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO > 1KM	m3						47.128,27			47.128,27
700.E	TRANSPORTE DE MATERIAL DE BIROCCADO > 1KM	m3			6.374,65						6.374,65
05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL										12.417,84
803.A	SEÑAL INFORMATIVA	m2						1.878,36			1.878,36
801.A	SEÑAL PREVENTIVA 75x75m	und						4.862,20			4.862,20
802.A	SEÑAL REGULADORA 75x20x50m	und							839,08		839,08
800.B	POSTE DE CONCRETO ARMADO	und									2.539,50
802.B	ESTRUCTURA DE SOPORTE P SEÑAL TIPO E1	und									2.054,40
807.A	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO P1	m						4.312,80			4.312,80
804.A	POSTES DELINEADORES	und						63.046,37	48.851,17		111.897,54
810.A	POSTES VILUMINOSOS	und							7.966,20		7.966,20
									337,60		337,60
06	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL										67.190,00
906.01	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL										25.850,00
906.A	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	und			8.620,01			8.619,94		8.620,01	17.240,00
906.B	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	und			2.950,01			2.979,88		2.950,01	5.929,89
906.C	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	und			8.600,00			8.600,00		8.600,00	17.200,00
906.D	MONITOREO EN ASUNTOS SOCIALES	gr			1.160,67			1.160,60		1.160,67	2.321,34
906.02	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA										34.752,10
906.A	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERA QUEBRADA	m2							14.165,80		14.165,80
906.B	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERA RIO PAMPAS	m2							10.295,89		10.295,89
906.C	READECUACIÓN AMBIENTAL DE OBRAS	m2							5.054,81		5.054,81
906.E	READECUACIÓN AMBIENTAL DE PATIO DE MACINADO Y CAMPAÑAMENTO	m2							6.236,49		6.236,49
COSTO DIRECTO MENSUAL			783.957,70	878.414,76	1.034.672,92	2.238.248,15	2.612.952,08	1.130.785,09	183.163,89	878.005,59	
COSTO DIRECTO MENSUAL ACUMULADO			783.957,70	1.662.372,46	2.697.045,38	4.936.293,53	7.449.245,61	8.580.030,70	8.763.194,59	9.642.200,54	
GASTOS GENERALES 2.40%			201.011,09	225.230,40	255.295,85	574.155,60	644.334,80	289.939,54	45.964,23	225.361,56	
SUBTOTAL MENSUAL			1.043.364,56	1.191.486,46	1.403.436,07	3.077.328,56	3.408.582,09	1.533.800,14	248.444,51	1.192.288,53	
SUBTOTAL MENSUAL ACUMULADO			1.043.364,56	2.254.851,19	3.659.287,26	6.996.615,82	10.404.197,91	11.638.001,05	11.886.445,56	13.078.734,09	
IGV			191.405,62	214.467,50	252.618,49	546.719,14	613.544,78	276.054,57	44.720,01	214.611,54	
COSTO TOTAL MENSUAL			1.254.770,18	1.405.954,23	1.656.054,56	3.684.047,70	4.022.126,87	1.809.854,71	293.164,52	1.406.900,07	
COSTO TOTAL MENSUAL ACUMULADO			1.254.770,18	2.640.724,41	4.316.779,97	7.900.826,47	11.922.953,53	13.732.841,24	14.026.005,76	15.432.905,23	

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T

**14. PRESUPUESTO****Presupuesto**

Presupuesto 0202008 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE CAYARA Y ACCESOS
Subpresupuesto 001 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE CAYARA Y ACCESOS
Cliente MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Costo al 30/04/2016

Lugar AYACUCHO - VICTOR FAJARDO - CAYARA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				863,419.04
01A	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	100	501896.19	501896.19
02.A	TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	m2	3185138	2.27	72,302.63
03.A	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	100	25,62192	25,62192
06.A	PONTON PROVISIONAL	m	70.00	3,765.69	263,598.30
02	PUENTE				6,975,282.52
02.01	ESTRIBOS				3,802,040.88
501A	EXCAVACIÓN EN BOLONERÍA	m3	3,515.94	16.57	58,275.70
501D	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMÚN BAJO	m3	3,715.12	12.01	44,618.59
611A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	1199.78	87.39	104,848.77
611B1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA NO VISTA EN SECO	m2	1353.98	64.11	86,803.66
611B2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA NO VISTA BAJO AGUA	m2	508.88	106.91	54,404.36
504.A	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	351462.05	4.49	1,578,064.60
503.B1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	167127	406.80	679,872.64
503.B2	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 BAJO AGUA	m3	1099.26	461.63	507,451.39
503.A1	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	6.50	329.68	2,142.92
503.G2	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 +30% P.G. BAJO AGUA	m3	1525.84	356.37	543,763.60
502.B1	RELLENO Y COMPACTADO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	2,149.21	41.57	89,342.66
502.B2	RELLENO Y COMPACTADO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	996.05	52.66	52,451.99
02.02	SUPERESTRUCTURA METÁLICA				2,154,863.98
008.A	FABRICACIÓN DE REFUERZO METÁLICO	kg	3,113.31	14.90	47,133.32
701A	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METÁLICA A OBRA	ton	127.19	502.61	63,926.97
005.A	MONTAJE Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA	glb	100	1,651,799.80	1,651,799.80
006.A	HIDROLIMPIEZA DE ESTRUCTURA METÁLICA	m2	1482.97	10.01	14,844.53
007.A	GRANALLADO Y PINTADO DE ESTRUCTURA METÁLICA	m2	1485.95	135.08	200,722.13
008.B	FABRICACIÓN DE ELEMENTOS AUXILIARES PARA EL LANZAMIENTO	glb	100	176,437.23	176,437.23
02.03	LOSA DE CONCRETO Y VEREDAS				250,759.39
503.D	CONCRETO F'C=280 KG/CM2	m3	143.08	536.03	76,695.17
504.A	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2	kg	24,783.22	4.49	111,276.66
611A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	569.05	87.39	49,729.28
503.B1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	32.10	406.80	13,058.28
02.04	VARIOS				439,300.91
820.A	BARANDAS METÁLICAS PARA PUENTES	m	12160	2,243.91	272,859.46
805.C	PINTADO DE BARANDA METÁLICA	m2	127.31	108.24	13,780.03
001A	JUNTA DE DILATACIÓN	m	17.20	551.79	9,490.79
002.A	NEOPRENO	und	4.00	2,018.15	8,072.60
515.A	TUBERÍA DE PVC DN 6"	m	243.20	68.10	16,561.92
515.A	TUBO DE DRENAJE F60 DN 100MM	und	24.00	42.52	1,020.48
612.A	IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA DE PARAMENTOS VERTICALES	m2	1736.64	44.03	76,464.26
009.A	PRUEBA DE CARGA	glb	100	4105.137	410,513.7
02.05	DEFENSA RIBEREÑA				328,317.36
501A	EXCAVACIÓN EN BOLONERÍA	m3	2,667.22	16.57	44,195.84
210.A	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONAS DE CORTE	m2	2,616.14	2.26	5,912.48
603.A	ENROCADO	m3	4,869.55	35.17	171,262.07
511A	GEOTEXTIL NO TEJIDO DE CLASE 1	m2	2,873.92	11.21	32,216.64
502.B2	RELLENO Y COMPACTADO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	1419.11	52.66	74,730.33
03	ACCESOS				1,199,919.76
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				683,304.94
201B	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	163	3,501.78	5,707.90
202.B3	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	12,714.14	4.49	57,086.49
211A	PRESTAMO DE CANTERA	m3	18,145.31	20.77	376,878.09
205.A	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3	31,576.45	6.02	190,090.23
206.A	PEDRAPLEN	m3	4,088.11	10.80	44,115.59
210.A	PERFILADO Y COMPACTACIÓN EN ZONAS DE CORTE	m2	4,155.15	2.26	9,390.64



Presupuesto

Presupuesto 0202008 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE CAYARA Y ACCESOS
Subpresupuest 001 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE CAYARA Y ACCESOS
Cliente MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Costo al 30/04/2016

Lugar AYACUCHO - VICTOR FAJARDO - CAYARA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.02	BASES Y SUB BASES				89,962.21
403.A	BASE GRANULAR	m3	1419.41	63.38	89,962.21
03.03	PAVIMENTO ASFÁLTICO				40,680.29
315.B	IMPRIMACION REFORZADA	m2	7,097.05	2.06	14,619.92
428.A	ASFALTO LIQUIDO MC-30	l	17,032.92	153	26,060.37
03.04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				385,972.32
510.A	CUNETAS TRIANGULAR REVESTIDA	m	839.98	138.26	11,335.03
510.B	CUNETAS TRAPEZOIDAL REVESTIDA	m	135.00	131.79	17,791.65
501E	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN ROCA SUELTA	m3	429.82	10.32	4,435.74
501C	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMÚN EN SECO	m3	84.64	12.01	1,015.53
502.B1	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL PARA OBRAS DE ARTE CON	m3	74.10	41.57	3,080.34
502.A	RELLENO Y COMPACTADO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE	m3	3.55	41.92	148.82
503.A1	CONCRETO F'c=40 KG/CM2	m3	31.15	328.88	10,244.61
503.B1	CONCRETO F'c=20 KG/CM2	m3	81.13	406.80	33,003.68
504.A	ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2	kg	1,026.95	4.49	4,611.01
640.A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m3	96.35	94.86	9,139.76
611A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	35.90	87.39	3,137.30
507.A1	TUBERÍA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO DE 48" DE	m	8.55	455.72	3,896.41
507.A2	TUBERÍA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO DE 60" DE	m	11.00	653.51	7,188.61
701B	TRANSPORTE DE ALCANTARILLA MULTIPLATE LUZ=11.54M A OBRA	ton	152.30	468.11	71,293.15
507.A3	MONTAJE DE ALCANTARILLA MULTIPLATE LUZ=11.54 M	m	72.00	1,050.69	75,649.68
04	TRANSPORTES				365,569.81
700.A	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE < 1KM	m3k	2,065.30	7.07	14,601.67
700.B	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO <1KM	m3k	15,870.86	13.13	221,141.39
700.C	TRANSPORTE DE MATERIAL DE ENROCADO <1KM	m3k	4,915.95	15.45	75,951.43
700.D	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO >1KM	m3k	4,575.56	10.30	47,128.27
700.E	TRANSPORTE DE MATERIAL DE ENROCADO >1KM	m3k	494.88	12.88	6,374.05
05	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL				136,157.31
803.A	SEÑAL INFORMATIVA	m2	3.96	474.33	1,878.35
801A	SEÑAL PREVENTIVA 75x75m	und	14.00	347.30	4,862.20
802.A	SEÑAL REGLAMENTARIA 120x0.80m	und	2.00	419.54	839.08
800.B	POSTE DE CONCRETO ARMADO	und	15.00	441.53	7,064.48
802.B	ESTRUCTURA DE SOPORTE P/SEÑAL TIPO E1	und	2.00	2,156.43	4,312.86
807.A	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO P1	m	725.30	150.14	108,896.54
804.A	POSTES DELINEADORES	und	71.00	112.20	7,966.20
810.A	POSTES KILOMÉTRICOS	und	2.00	168.80	337.60
06	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				101,852.10
06.01	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				67,100.00
908.A	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	und	3.00	8,620.00	25,860.00
908.B	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	und	3.00	2,980.00	8,940.00
908.C	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	und	2.00	14,400.00	28,800.00
908.D	MONITOREO EN ASUNTOS SOCIALES	gib	100	3,500.00	3,500.00
06.02	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA				34,752.10
906.A	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERA QUEBRADA	m2	4,868.00	2.91	14,165.88
906.B	READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERA RÍO PAMPAS	m2	9,996.00	103	1,029,588
906.C	REACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL DE DME	m2	3,585.00	141	505,485
906.E	READECUACIÓN AMBIENTAL DE PATIO DE MÁQUINAS Y	m2	5,083.00	103	523,549
COSTO DIRECTO					9,642,200.54
GASTOS GENERALES 25.64%					2,472,313.50
UTILIDAD 10%					964,220.05
SUB TOTAL					13,078,734.09
IMPUESTO IGV 18%					2,354,172.14
TOTAL PRESUPUESTO					15,432,906.23

EL TOTAL DEL PRESUPUESTO SON QUINCE MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS SEIS CON 23/100 NUEVOS SOLES

MIGUEL ANGEL LANGA RICOS
INGENIERO DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Reg. CIP N° 1390-T

EXPEDIENTE TÉCNICO
VOLUMEN 1: RESUMEN EJECUTIVO

Pág. 31 de 31